



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月14日

出願番号

Application Number:

特願2001-083839

出願人

Applicant(s):

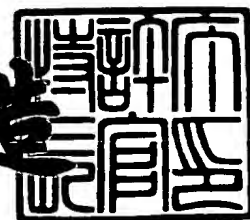
株式会社ゴーシュ

RECEIVED  
APR 18 2001  
TC 1700

2001年 4月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3037024

【書類名】 特許願  
【整理番号】 01A005  
【提出日】 平成13年 2月14日  
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿  
【国際特許分類】 B21K 1/00  
【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県野洲郡野洲町高木 6 4 3

【氏名】 西郡 榮

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県草津市東草津 3 - 1 8 - 2 7 レストゴーシュー  
1 0 8

【氏名】 西畑 延泰

【特許出願人】

【識別番号】 391037799

【氏名又は名称】 株式会社ゴーシュー

【代理人】

【識別番号】 100102211

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 治

【代理人】

【識別番号】 100056800

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 清明

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-367820

【出願日】 平成12年10月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 028727

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401562

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鍛造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 5 属金属の少なくとも 1 種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域の温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしたことを特徴とする鍛造方法。

【請求項 2】 鍛造素材の加熱温度を、1 1 5 0 ～ 1 2 5 0℃の範囲に設定したことを特徴とする請求項 1 記載の鍛造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鍛造方法に関し、特に、衝撃荷重がかかる製品を、焼入焼戻法を採用することなく、金属組織を微細なフェライト＋パーライト組織にして、強度は焼入焼戻法を越える降伏点（Y P 値）を得るとともに、引張強さ（T S）は焼入焼戻法よりも小さくして、より機械加工における加工性を向上させることができるようにした鍛造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、衝撃荷重がかかる製品、例えば、コネクティングロッド、ステアリングナックル、クランクシャフト等は、鍛造にて製造するようにしていた。

そして、特に瞬間的に大きな衝撃荷重がかかるコネクティングロッドは、製品の強度を増すため、焼入焼戻法を併用するようにしていた。

ところが、この焼入焼戻法は、製造コストがかかるため、近年のように製造コストの低減が叫ばれている、例えば、自動車部品のような安価に多量に生産する製品には適さず、このため、焼入焼戻法に代わって製造コストを低廉化することができる非調質法が採用されてきている。

この非調質法は、製品の鍛造後、1 2 0 0℃前後の高温の製品を、直ちに 5 0 0℃程度まで強制的に空冷する方法である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、製品の鍛造後、1200℃前後の高温の製品を、直ちに500℃程度まで強制的に空冷する非調質法では、引張強さ（TS）は焼入焼戻法とほぼ同程度のものとなるものの、降伏点（YP値）が低下し、その値は、降伏点を引張強さで割れば、すなわち、降伏比（YR）で表現すれば、約0.6程度である。このため、焼入焼戻法に比べ降伏点（YP値）が低下する分だけ、鍛造製品の軽量化を図る場合でも限度があり、しかも、引張強さ（TS）は依然として焼入焼戻法とほぼ同程度と高いため、焼入焼戻法により製造した製品と同様、機械加工における加工性が悪いという問題があった。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記従来の鍛造方法の有する問題点に鑑み、従来の焼入焼戻法を採用することなく、金属組織を微細なフェライト＋パーライト組織にして、強度は焼入焼戻法を越える降伏点（YP値）を得るとともに、引張強さ（TS）は焼入焼戻法よりも小さくして、かつ、より機械加工における加工性を向上させることができるようにした鍛造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の鍛造方法は、5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域の温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしたことを特徴とする。

ここで、「テンパー温度域の温度」は、500～700℃の範囲の温度に、また、「所定の設定時間」は、30～60分間に、それぞれ設定することが望ましい。

【 0 0 0 6 】

この鍛造方法は、鍛造素材として通常用いられるパーライト、フェライト等よりなる金属素材に、バナジウム、ニオブ等の5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷

却し、その後、炉内でテンパー温度域の温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしているため、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物を析出させることができ、金属組織が微細なフェライト＋パーライト組織のため剛性が高く、衝撃荷重に対し強くなる降伏点（Y P 値）を高く設定できるので、鍛造製品の軽量化を図ることができ、しかも、引張強さ（T S）を低く抑えられ、かつ、金属組織が微細なフェライト＋パーライト組織のため、機械加工における加工性を向上させることができる。

【 0 0 0 7 】

この場合において、鍛造素材の加熱温度を、1 1 5 0 ～ 1 2 5 0 ℃ の範囲に設定することが望ましい。

【 0 0 0 8 】

これにより、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属の固溶が促進されるとともに、これが冷却され、析出するときに、鍛造素材の組織が析出物により歪を受け、多量の微細な炭窒化物として析出するとともに、金属組織が微細となるので、鍛造素材の強度を増大させることができる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の鍛造方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 ～ 図 2 に、本発明の鍛造方法の工程を示す。

【 0 0 1 1 】

一般に、瞬間的に衝撃荷重がかかる自動車部品等の製品、例えば、コネクティングロッド、ステアリングナックル、クランクシャフト等は、従来、強度、低コスト、多量生産に適した方法である鍛造法にて製造されていた。

【 0 0 1 2 】

本発明は、この鍛造方法を改良したもので、鍛造素材として通常用いられるパーライト、フェライト等よりなる金属素材に、バナジウム、ニオブ、タンタル、ドブニウム等の5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛

造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域の温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしたものである。

【 0 0 1 3 】

この場合において、5属金属としては、特に限定されるものではないが、入手がし易く、かつ、安価なバナジウム又はニオブを用いることが望ましい。

また、その添加量は、鍛造素材にごく微量でよく、例えば、0.03～0.3 wt %程度添加するようにする。

【 0 0 1 4 】

この鍛造素材を用い、熱間鍛造する際、従来の熱間鍛造に適した加熱温度（この加熱温度は、鍛造素材の種類によっても異なる。）よりも若干低い温度、例えば、従来の熱間鍛造に適した加熱温度が1250℃程度の場合は、1200℃±50℃程度となるように加熱する。

このように、鍛造素材の加熱温度を設定することにより、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属の固溶が促進されるとともに、これが冷却され、析出するときに、鍛造素材の組織が析出物により歪を受け、多量の微細な炭窒化物として析出するので、鍛造素材の強度を増すことができるものとなる。

そして、この熱間温度に加熱した鍛造素材を、金型を用いた熱間鍛造にて所定の形状に形成する。

この熱間鍛造工程は、従来の非調質法、焼入焼戻法と同じである。

【 0 0 1 5 】

鍛造後、金型から離型した鍛造製品は、自然冷却により、バナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物を析出し易い温度に近い温度まで冷却する。この冷却温度は、特に限定されるものではないが、600～800℃程度とする。

この自然冷却は、鍛造装置から排出された鍛造製品が、次工程の加熱炉へ連続的に搬送されるコンベア上で、搬送中に自然に冷却させることも、あるいは、コンベア上の鍛造製品に向かってブローにより空気を吹き付ける等により、強制的

に冷却することもできる。これは、鍛造装置より加熱炉までの搬送距離、所要搬送時間等により適宜選択的に採用することができる。

【 0 0 1 6 】

このようにして、600～800℃程度に冷却された鍛造製品を、加熱炉内に供給する。

この加熱炉内では、鍛造製品が、テンパー温度域の温度、例えば、500～700℃を保持できるようにする。

この場合、加熱炉内に供給された鍛造製品が持つ熱エネルギーは、加熱炉内の温度よりも少し高めに設定されているため、加熱炉内では運転初期以外ほとんど加熱しなくても設定温度が保持され、省エネルギーで処理することができる。

この加熱炉内におけるテンパー温度域の温度を保持する時間は、鍛造素材に添加されたバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物として析出するのに要する時間、例えば、30～60分間程度に設定するようにする。

なお、この場合、保温炉等の炉を用いることにより、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物として析出するのに要する時間の間、所定の温度に保持できるならば、必ずしも加熱炉は使用しなくてもよい。

【 0 0 1 7 】

このようにして、鍛造製品を、加熱炉内にて30～60分間程度、500～700℃を保持することにより、鍛造素材に添加されたバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物として析出するようにした後、加熱炉より排出し、自然冷却により常温まで冷却し、製品とする。

これにより、焼きならしに近いより微細な金属組織となり、剛性が高く、衝撃荷重に対し強くなる降伏点（Y P 値）を高く設定できるので、降伏比（Y R）を大巾に向上することができる。これによって、軽量化を図ることができ、しかも、引張強さ（T S）を低く抑えられるので、より機械加工における加工性が向上した鍛造製品を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

【実施例】



表 1 及び表 2 に、本発明の鍛造方法の一実施例に係るバナジウム 0. 2 6 % とニオブ 0. 0 2 6 % を添加した非調質型機械構造用炭素鋼（S 3 5 C）と、従来製品（従来の非調質法並びに従来の焼入焼戻法（機械構造用炭素鋼で同等炭素量（S 4 0 C）（表 1（A））及び同等強度値（S 5 5 C）（表 1（B）））との差異を示す。

【 0 0 1 9 】

【表 1】

項目	本発明	非調質法
鍛造加熱温度	1 2 2 0℃	1 2 2 0℃
自然冷却後加熱炉への供給温度	8 0 0℃	衝風冷却
加熱炉内の設定温度	6 0 0℃	(5 0 0℃まで)
設定温度保持時間	3 0 分	その後空冷

【 0 0 2 0 】

【表 2】

項目	本発明	非調質法	焼入焼戻法 (A)	焼入焼戻法 (B)
引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	1140	1162	782	962
降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	892	733	585	710
降伏比 (YR)	0.78	0.63	0.75	0.74
伸び	11.6	13.7	23.8	20.0
絞り	19.2	19.6	63.8	54.4
組織	フェライト+パーライト	フェライト+ベイナイト	ソルバイト	ソルバイト+フェライト
処理法	明細書記載のとおり	同左	842℃ 水冷 538℃ 焼戻	同左
備考	V 0.26% Nb 0.026%	同左	S40C	S55C

【0021】

なお、上記焼入焼戻法は、ASME Hand Book (1954) のデー

タを利用した。

【0022】

また、図3に、本発明の実施例と従来製品（従来の非調質法及び従来の焼入焼戻法）の硬さと降伏比の関係を示す。

【0023】

また、図4に、金属組織の顕微鏡写真を示す。

図4（A）は、本発明の実施例の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真、図4（B）は、同100000倍に拡大した電子顕微鏡写真、また、図4（C）は、従来製品（従来の非調質法）の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真を、それぞれ示す。

これらの顕微鏡写真より、本発明の実施例の金属組織が、微細な組織であることが判る。

また、図4（B）に示す100000倍に拡大した電子顕微鏡写真からも明らかなように、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物が析出しており、これにより、鍛造素材の強度が向上することが判る。

【0024】

【発明の効果】

本発明の鍛造方法によれば、鍛造素材として通常用いられるパーライト、フェライト等よりなる金属素材に、バナジウム、ニオブ等の5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域の温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしているため、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物を析出させることができ、かつ、金属組織は微細なフェライト＋パーライト組織となるので、剛性が高く、衝撃荷重に対し強くなる降伏点（Y P 値）を高く設定できるので、鍛造製品の軽量化を図ることができ、しかも、引張強さ（T S）を低く抑えられるので、より機械加工における加工性を向上させることができ、鍛造製品のコストの低廉化を図ることができる。

【0025】

また、鍛造素材の加熱温度を、1150～1250℃の範囲に設定することにより、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属の固溶が促進されるとともに、これが冷却され、析出するときに、鍛造素材の組織が析出物により歪を受け、多量の微細な炭窒化物として析出するので、鍛造素材の強度を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の鍛造方法の一実施の形態を示す鍛造工程の説明図である。

【図2】

同鍛造工程における製品の温度変化の説明図である。

【図3】

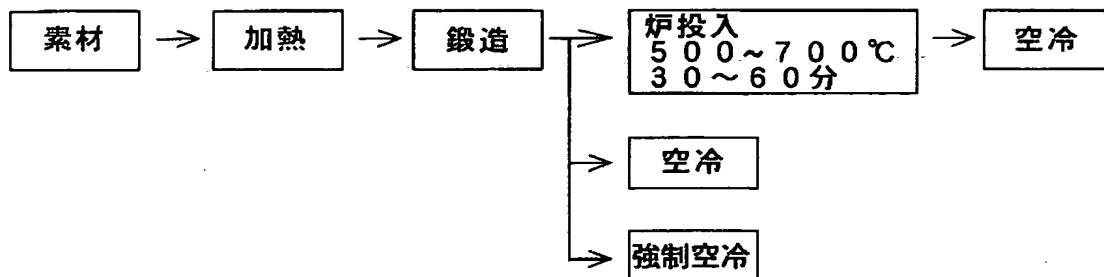
本発明の本発明の実施例と従来製品（従来の非調質法及び従来の焼入焼戻法）の硬さと降伏比の関係を示すグラフである。

【図4】

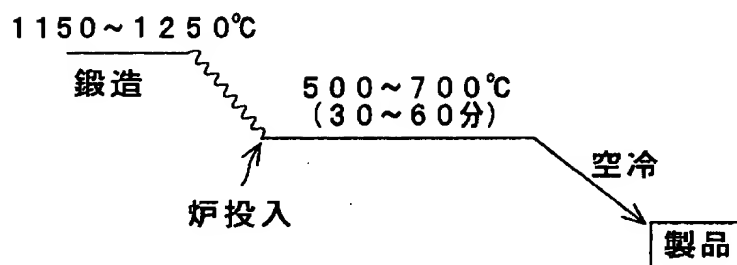
金属組織の顕微鏡写真で、（A）は、本発明の実施例の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真、（B）は、同100000倍に拡大した電子顕微鏡写真、また、（C）は、従来製品（従来の非調質法）の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真を、それぞれ示す。

【書類名】 図面

【図 1】

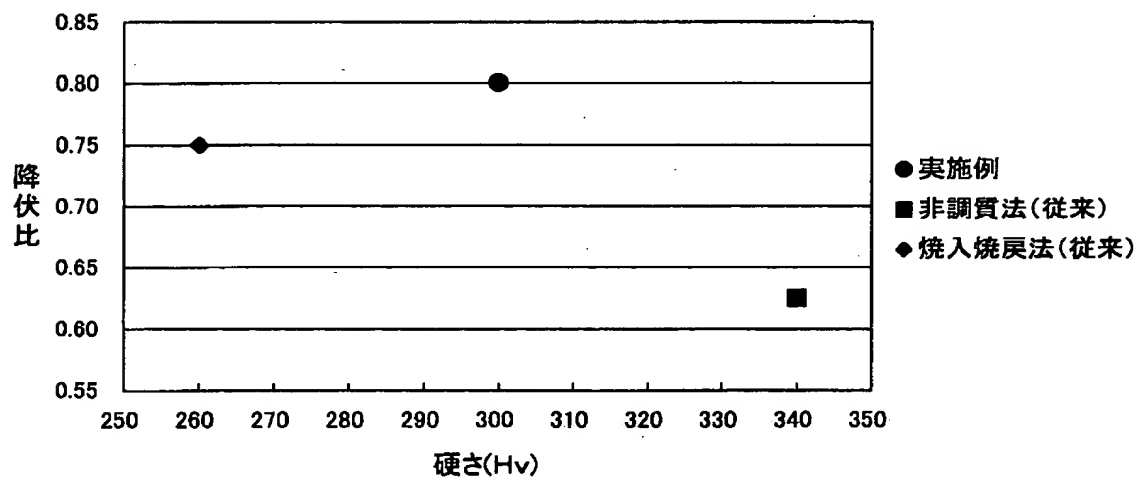


【図 2】



【図 3】

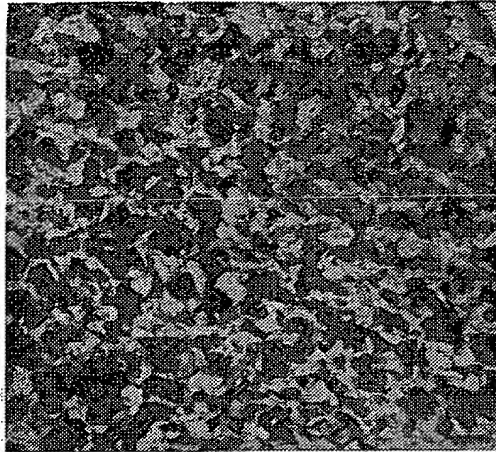
硬さと降伏比の関係



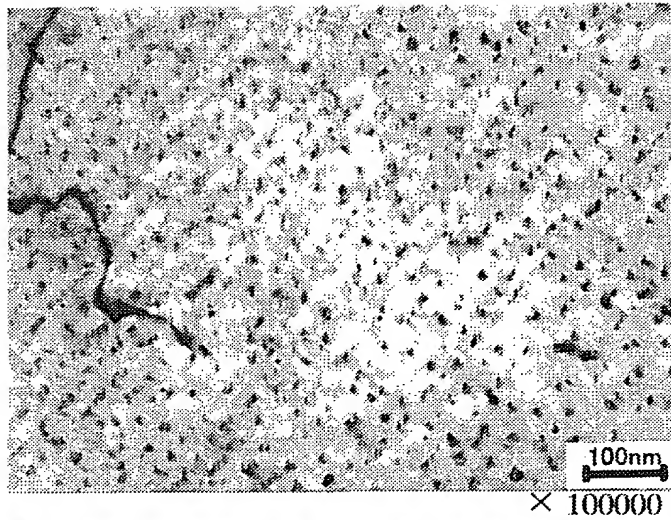
【図4】

図面代用写真

(A)



(B)



(C)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の焼入焼戻法を採用することなく、金属組織を微細なフェライト＋パーライト組織にして、強度は焼入焼戻法を越える降伏点（Y P 値）を得るとともに、引張強さ（T S）は焼入焼戻法よりも小さくして、かつ、より機械加工における加工性を向上させることができるようにした鍛造方法を提供すること。

【解決手段】 5 属金属の少なくとも 1 種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域の温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391037799]

1. 変更年月日 1991年 4月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 滋賀県甲賀郡石部町大字石部2190番地の5  
氏 名 株式会社ゴーシュ